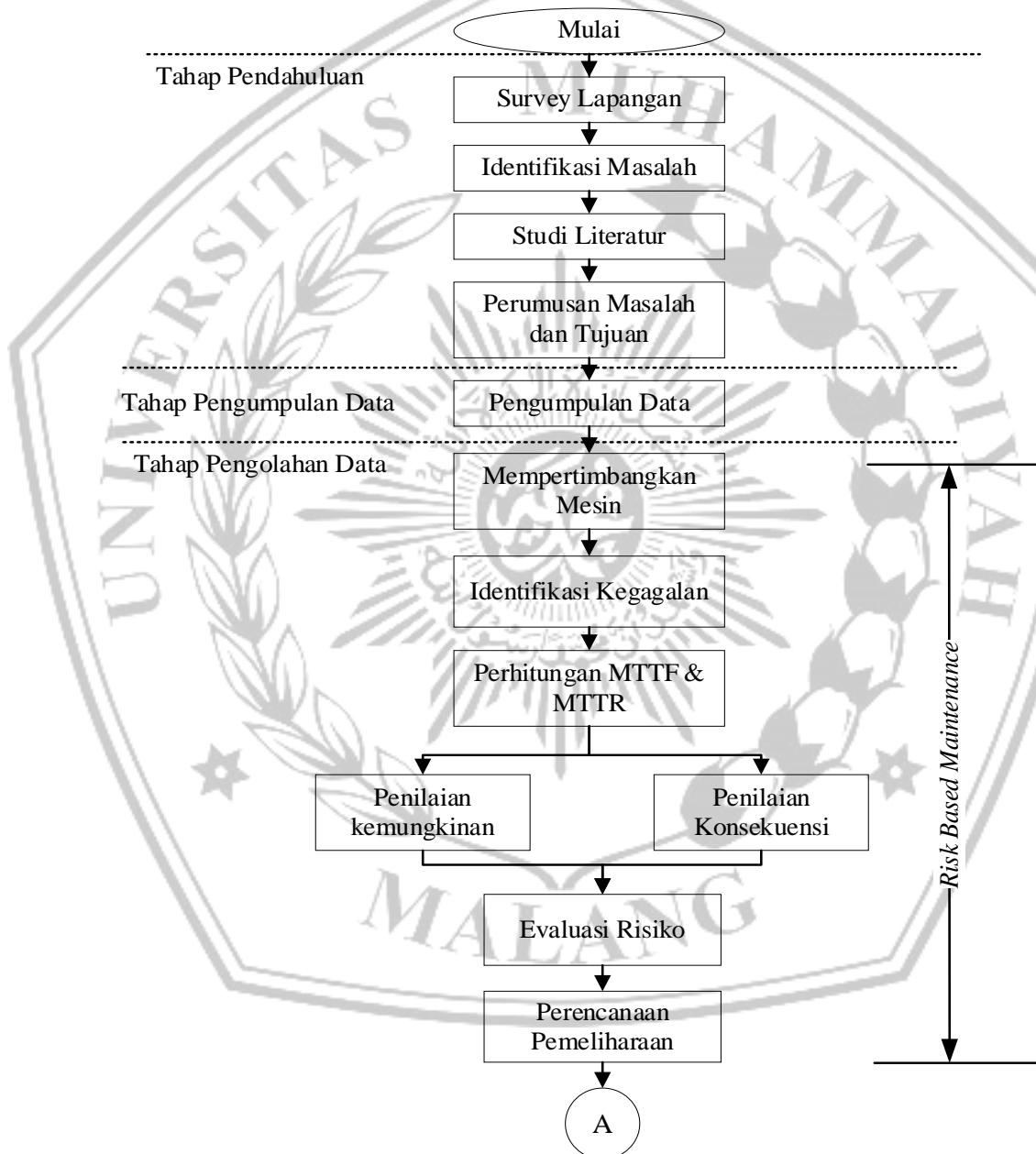


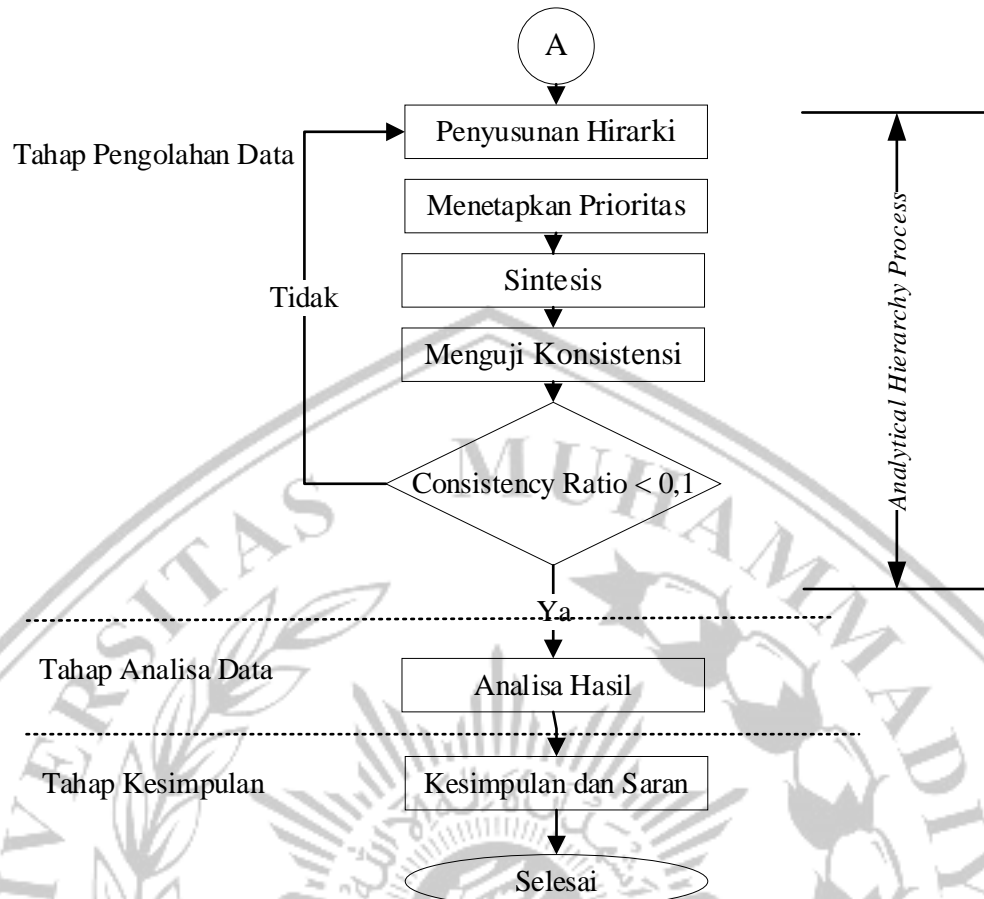
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Metode Penelitian merupakan cara ilmiah untuk memperoleh data dengan kegunaan dan tujuan tertentu. Dalam penelitian ini menggunakan *flowchart* diagram supaya dapat mempermudah memahami metode penelitian.





Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.2 Tahap Pendahuluan

1. Survey Lapangan

Survey lapangan merupakan tahap awal dalam penelitian. Survey lapangan dengan melakukan pengamatan langsung di perusahaan. Pengamat dapat mengetahui kondisi nyata dan permasalahan yang ada di perusahaan. Pengamat juga mewawancarai dengan pihak yang terkait dengan permasalahan objek yang akan diteliti dan dapat mengetahui sistem perawatan mesin yang saat ini digunakan perusahaan.

2. Identifikasi Masalah

Tujuan identifikasi masalah dengan mengetahui permasalahan secara lebih mendetail dalam perusahaan. Dalam hal ini berkaitan dengan studi kasus yang terdapat di perusahaan. Permasalahan tersebut adalah segala sesuatu yang berpotensi dapat mengganggu proses produksi. Langkah ini bertujuan untuk merumuskan permasalahan dengan jelas.

3. Studi Literatur

Setelah mengetahui keadaan lapangan secara nyata dan telah mengidentifikasi masalah, maka tahap selanjutnya adalah studi literatur. Tahap ini merupakan kumpulan beberapa referensi yang didapatkan dari jurnal dan buku yang berkaitan dengan metode *Risk Based Maintenance* (RBM) dan studi literatur tentang metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP).

4. Perumusan Masalah dan Tujuan

Permasalahan yang terdapat pada penelitian ini adalah mesin yang digunakan dalam memproduksi palet sering mengalami kerusakan, selain itu juga terdapat penanganan *maintenance* yang tidak tepat. Sedangkan tujuannya adalah meminimalkan risiko yang ditimbulkan akibat kerusakan komponen kritis dan memilih kebijakan pemeliharaan.

3.3 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Pada pengambilan keputusan secara langsung dari pihak perusahaan, data yang digunakan adalah data primer. Sedangkan untuk data sekunder terdapat data komponen mesin, data frekuensi kerusakan komponen mesin, dan data perawatan komponen mesin. Data yang diperlukan dalam penelitian terdiri dari:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi dengan melakukan penelitian langsung ke objek. Dalam hal ini responden di departemen *maintenance* yang dapat memberikan informasi atau yang berhubungan dengan penelitian ini. Pada pengumpulan data primer dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah pembentukan kriteria dan alternatif dalam pemilihan pemeliharaan. Tahap kedua adalah penilaian kriteria dan alternatif. Pada tahap ini, responden diminta untuk melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) untuk menilai kriteria dan alternatif yang didapatkan pada tahap pertama. Sedangkan data primer dibagi mejadi dua bagian yaitu:

a. Wawancara

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung dengan pimpinan dan karyawan pada departemen *Maintenance*.

Wawancara dilakukan kepada kepala departemen *Maintenance* PT Fajar Putra Plasindo yaitu Bapak Fatkhur. Pertanyaan seputar wawancara diajukan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

- 1) Mesin apa yang sering mengalami kerusakan pada proses produksi di perusahaan ini?
- 2) Dalam mesin yang sering mengalami kerusakan, komponen apa saja yang terdapat dalam mesin tersebut?
- 3) Apakah di perusahaan ini memiliki sistem pemeliharaan mesin yang strategis?

b. Observasi

Pada observasi dilakukan dengan mengamati kondisi lapangan secara langsung. Setelah itu mengumpulkan data sesuai kondisi objek diamati yaitu mesin DH2100.

c. Kuesioner

Kuesioner yang diajukan digunakan untuk mengisi nilai bobot setiap kriteria. Menurut Saaty (1990) pengisian kuesioner dilakukan oleh seorang *decision maker expert* dan mampu menguasai bidang penelitian. Jumlah responden bukan menjadi sebuah tolak ukur data yang didapat mencukupi, tetapi responden yang menguasai suatu bidang. Maka dipilih kepala departemen *Maintenance* PT Fajar Putra Plasindo.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari perusahaan. Data ini terdapat dalam informasi tentang perusahaan serta dalam laporan-laporan tertulis. Data sekunder adalah data yang sudah tersedia sehingga peneliti tinggal mencari dan mengumpulkan data. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data *maintenance* periode Januari 2019 – Januari 2020 (1 Tahun). Berikut data sekunder yang digunakan dalam penelitian:

a. Komponen mesin

Data ini digunakan untuk mengetahui dalam sebuah mesin terdapat beberapa komponen mesin. Komponen tersebut digunakan untuk mengidentifikasi komponen yang berisiko mengalami kerusakan.

b. Frekuensi kerusakan komponen mesin

Pada data jumlah kerusakan komponen mesin digunakan untuk mengetahui seberapa sering komponen tersebut mengalami kerusakan. Komponen yang memiliki frekuensi kerusakan yang tinggi akan menjadi prioritas dalam melakukan perawatan tentunya dengan menggunakan metode RBM.

c. Perawatan Komponen Mesin

Dengan mengetahui perawatan pada komponen mesin, maka dapat disimpulkan apakah dalam sistem pemeliharaan mesin tersebut telah memiliki strategi khusus atau belum

d. Data Tenaga Kerja

Data ini digunakan dalam pengisian kuesioner pada pemilihan AHP. Data ini berguna untuk mengetahui jabatan pekerja dan untuk mengetahui seberapa lama pekerja di bidang *maintenance*

3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan pemecahan suatu masalah yang menjadi topik penelitian dengan metode yang menyesuaikan dengan permasalahan di lapangan. Dengan tujuan memudahkan dalam menarik kesimpulan

3.4.1 Risk Based Maintenance (RBM)

1. Penilaian Risiko (*Risk assessment*)

Dalam Arunraj dan Maiti (2007) menurut Nieuwhof (1985) risiko didefinisikan sebagai kerugian atau kerusakan yang diperkirakan akan terjadi terkait dengan peristiwa yang tidak diinginkan. Penilaian risiko terbagi dalam beberapa fase, yaitu:

a. Mempertimbangkan mesin

Tahap awal yaitu dengan melakukan pertimbangan mesin yang ada dalam sebuah perusahaan kemudian memilih satu mesin yang digunakan dalam metodologi RBM

b. Identifikasi Kegagalan

Identifikasi kegagalan dilakukan untuk mengidentifikasi skenario kegagalan. Bahaya yang terabaikan kemungkinan akan menyebabkan lebih banyak kesalahan dalam estimasi keseluruhan risiko. Sehingga tujuan dari identifikasi kegagalan adalah untuk menghasilkan daftar

keseluruhan kegagalan pada komponen kritis yang terpilih (Arunraj dan Maiti, 2007).

c. Perhitungan MTTF dan MTTR

Parameter MTTF dan MTTR digunakan untuk mendapatkan interval waktu perawatan. Dalam menghitung nilai MTTF & MTTR, terlebih dahulu harus menentukan distribusi dan parameter data *Time To Failure* (TTF) dan *Time To Repair* (TTR) menggunakan bantuan *software* Minitab

d. Penilaian Kemungkinan (*Likelihood Assessment*)

Penilaian kemungkinan bertujuan untuk menghitung probabilitas kejadian yang tidak diinginkan/kerusakan pada suatu komponen atau sistem. Pada penilaian kemungkinan metode yang digunakan dalam penelitian ini sama seperti metode *probabilistic failure analysis* yang dilakukan Khan dan Haddara (2003).

e. Penilaian konsekuensi (*Consequence assessment*)

Pada penelitian ini fokus pada penilaian konsekuensi yang berhubungan dengan komponen kritis. *System performance loss* adalah kerugian untuk performansi komponen kritis yang diakibatkan kegagalan dari komponen kritis atau bagian dari mesin.

f. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko dengan mengalikan hasil antara penilaian konsekuensi (*Consequence assessment*) dan analisis probabilitas kegagalan (*probabilistic failure analysis*) dari komponen mesin

g. Penerimaan risiko

Risiko yang dihitung dibandingkan dengan kriteria penerimaan risiko. Jika ada risiko unit atau komponen yang melebihi kriteria penerimaan, maka harus dilakukan perencanaan pemeliharaan untuk mengurangi risiko. Penentuan penerimaan risiko menggunakan hasil wawancara dengan operator dan departemen *maintenance* mesin DH2100

2. Perencanaan Pemeliharaan (*Maintenance Planning*)

Perencanaan pemeliharaan digunakan untuk menurunkan risiko agar dapat memenuhi kriteria yang dapat diterima dan untuk mengurangi probabilitas kegagalan (Khan dan Haddara, 2004). Seperti dalam penelitian Arunraj dan Maiti

(2010) melakukan perencanaan pemeliharaan berdasarkan RBM menggunakan AHP.

Output dari RBM secara keseluruhan berupa komponen kritis yang secara keseluruhan mengalami kerusakan. Identifikasi kegagalan bertujuan mendaftarkan keseluruhan komponen kritis yang terpilih. Identifikasi komponen kritis tersebut diperlukan perencanaan perbaikan, salah satu strategi perencanaan perbaikan ini metode yang digunakan adalah AHP, terdapat pada penelitian Arunraj dan Maiti (2010).

3.4.2 *Analitycal Hierarchy Process (AHP)*

Menurut Saaty dalam (Pasaribu, 2015) metode AHP berguna dalam memecahkan persoalan yang kompleks dengan menarik pertimbangan prioritas, dan dengan pihak yang berkepentingan. Dengan demikian pemilihan kegiatan *maintenance* menggunakan metode AHP agar kegiatan *maintenance* sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan perusahaan. Berikut Langkah-langkah dalam AHP:

1. Membuat Susunan Hierarki

Cara yang pertama dengan menetapkan masalah dan mentukan solusi yang diinginkan, kemudian membuat struktur hierarki kriteria dan alternatif. Sistem yang kompleks bisa dihadapi dengan memecahkannya menjadi elemen - elemen pendukung, menyusun elemen menjadi hierarki dan menggabungkannya. Dalam menentukan kriteria pemilihan sistem pemeliharaan yang tepat maka harus mengidentifikasi kriteria apa saja yang dianggap penting oleh perusahaan. berdasarkan *brainstorming* dengan pihak perusahaan dimana peneliti juga mengajukan kriteria dari Studi literatur kepada perusahaan. Studi literatur yang digunakan peneliti mengacu pada penelitian Wang, Chu, dan Wu (2007).

2. Menentukan Prioritas

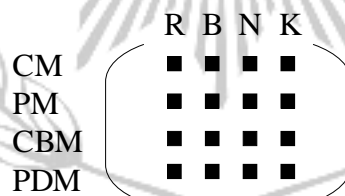
Penilaian kriteria dan alernatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk berpendapat, nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan bisa diukur seperti yang terdapat pada tabel 2.1. Untuk setiap kriteria menggunakan perbandingan berpasangan, yaitu masing-masing kriteria dibandingkan secara berpasangan dengan kriteria yang telah ditentukan. Kemudian jika terdapat keputusan lebih dari satu orang maka dilakukan perhitungan rata-rata geometris.

3. Sintesis

Tahap sintesis yaitu memberikan bobot AHP dengan menjumlahkan nilai-nilai yang dinormalisasi dari setiap garis matriks perbandingan berpasangan dan membagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata sehingga mendapatkan bobot masing-masing kriteria. Penentuan bobot ini didasarkan pada semakin besar nilai bobot yang dihasilkan, maka semakin tinggi pula prioritas kriteria ini. Bobot total semua kriteria harus sama dengan 1.

4. Menghitung Konsistensi

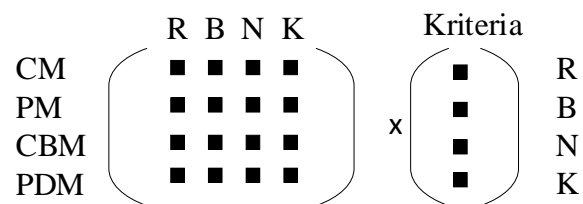
Pada tahap ini melakukan perhitungan CR. Dari perhitungan ini dapat diketahui apakah AHP yang dibuat telah benar atau tidak. Apabila CR lebih dari 0,1 maka perhitungan belum dikatakan konsisten dan harus mengulang pada tahap pembobotan AHP, jika nilai CR kurang dari 0,1 (10%) maka data tersebut dapat dikatakan konsisten dan dapat lanjut pada tahap selanjutnya. Selanjutnya menghitung konsistensi index (CI), kemudian menghitung rasio konsistensi / *Consistency Ratio* (CR), kemudian memeriksa hierarki. Jika nilainya lebih dari 0,1 maka penilaian data harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Selanjutnya melakukan perhitungan terhadap alternatif pada setiap kriteria, dengan melakukan perhitungan sama seperti menghitung nilai kriteria untuk tujuan. Maka akan didapat ranking alternatif untuk setiap kriteria.



	R	B	N	K
CM	■	■	■	■
PM	■	■	■	■
CBM	■	■	■	■
PDM	■	■	■	■

Gambar 3.2 Matrik Alternatif

Hal yang dilakukan sama seperti menghitung nilai CR, jika kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar atau data dinyatakan konsisten. Setelah didapat matriks kriteria dan matriks alternatif yang konsisten, kemudian kedua matriks tersebut kemudian dikalikan untuk mendapat hasil nilai keseluruhan alternatif.



Gambar 3.3 Matrik Alternatif

Maka akan dari didapat nilai setiap alternatif, dan dari nilai tersebut dapat diketahui strategi *maintenance* mana yang terbaik untuk digunakan oleh *goals* yang memiliki nilai tertinggi. Kemudian dengan menghitung AHP menggunakan *goal* untuk seluruh komponen kritis hingga didapat semua strategi *maintenance* terbaik untuk semua komponen kritis.

3.5 Analisa dan Interpretasi Hasil

Selanjutnya dengan melakukan analisis terhadap tindakan pemeliharaan berdasarkan metode RBM. Kemudian memberikan usulan strategi pemeliharaan untuk perusahaan berdasarkan pemilihan keputusan menggunakan metode AHP. Hasil yang didapat digunakan sebagai evaluasi perawatan yang terdapat di PT Fajar Putra Plasindo

3.6 Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir terdapat kesimpulan dan saran yang didapat dari analisa dan pembahasan. Bagian ini berupa hal-hal penting berdasarkan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian dan saran yang diberikan untuk perusahaan maupun untuk pengembangan penelitian selanjutnya.